



**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re U.S. Patent Application of )  
SUGINO et al. )  
Application Number: 10/784,796 )  
Filed: February 24, 2004 )  
For: STORAGE CONTROL SYSTEM STORING )  
OPERATION INFORMATION )  
Atty Docket No. WILL.0008 )

Honorable Assistant Commissioner  
for Patents  
Washington, D.C. 20231

**NOTICE OF PRIORITY  
UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**

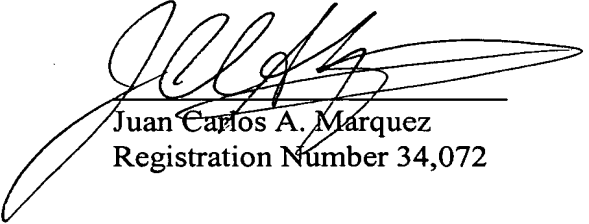
Sir:

In the matter of the above-captioned application for a United States patent, notice is hereby given that the Applicant claims the priority date of January 9, 2004, the filing date of the corresponding Japanese patent application 2004-004540.

The certified copy of corresponding Japanese patent application 2004-004540 is being submitted herewith. Acknowledgment of receipt of the certified copy is respectfully requested in due course.

Respectfully submitted,

\_\_\_\_\_  
Stanley P. Fisher  
Registration Number 24,344

  
\_\_\_\_\_  
Juan Carlos A. Marquez  
Registration Number 34,072

**REED SMITH LLP**  
3110 Fairview Park Drive  
Suite 1400  
Falls Church, Virginia 22042  
(703) 641-4200  
**August 16, 2004**

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 月 9 日

出 願 番 号  
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 0 0 4 5 4 0  
[ST. 10/C]: [ J P 2 0 0 4 - 0 0 4 5 4 0 ]

願 人  
Applicant(s): 株式会社日立製作所

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年 3 月 3 1 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫

出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 2 6 3 2 4

【書類名】 特許願  
【整理番号】 340301406  
【あて先】 特許庁長官殿  
【国際特許分類】 G06F 03/06  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            D システム事業部内  
    【氏名】 杉野 昇史  
【発明者】  
    【住所又は居所】 神奈川県小田原市中里 3 2 2 番 2 号 株式会社日立製作所 R A I  
                            D システム事業部内  
    【氏名】 山本 政信  
【特許出願人】  
    【識別番号】 000005108  
    【氏名又は名称】 株式会社日立製作所  
【代理人】  
    【識別番号】 100095371  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 上村 輝之  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100089277  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 宮川 長夫  
【選任した代理人】  
    【識別番号】 100104891  
    【弁理士】  
    【氏名又は名称】 中村 猛  
【手数料の表示】  
    【予納台帳番号】 043557  
    【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
    【物件名】 特許請求の範囲 1  
    【物件名】 明細書 1  
    【物件名】 図面 1  
    【物件名】 要約書 1  
    【包括委任状番号】 0110323

**【書類名】 特許請求の範囲****【請求項 1】**

ホスト装置及び保守用端末に接続される記憶制御システムにおいて、  
前記ホスト装置に対する通信インターフェースとなる 1 以上のチャンネルアダプタと、  
前記ホスト装置からのデータが格納される 1 以上のホストデータ記憶装置と、  
前記 1 以上のホストデータ記憶装置に対する通信インターフェースとなる 1 以上のディスクアダプタと、  
前記記憶制御システムの稼動情報が蓄積される 1 又は複数の稼動情報格納メモリと、  
前記保守用端末を前記稼動情報格納メモリに接続するためのメモリ接続部と  
を備え、  
各チャンネルアダプタには、1 又は複数のチャンネルプロセッサが搭載されており、  
各ディスクアダプタには、1 又は複数のディスクプロセッサが搭載されており、  
各チャンネルプロセッサ及び各ディスクプロセッサが、前記 1 又は複数の稼動情報格納メモリに稼動情報を格納し、  
前記稼動情報格納メモリに蓄積された稼動情報が前記保守端末用の記憶装置に格納される態様で、その蓄積された稼動情報を前記メモリ接続部を介して直接的に前記保守用端末に出力する、  
記憶制御システム。

**【請求項 2】**

ホスト装置及び保守用端末に接続される記憶制御システムにおいて、  
前記ホスト装置に対する通信インターフェースとなる 1 以上のチャンネルアダプタと、  
前記ホスト装置からのデータが格納される 1 以上のホストデータ記憶装置と、  
前記記憶制御システムの稼動情報が蓄積される 1 以上の稼動情報記憶装置と、  
前記記憶制御システムの稼動情報が蓄積される 1 又は複数の稼動情報格納メモリと、  
前記 1 以上のホストデータ記憶装置に対する通信インターフェースとなる 1 以上の第 1 ディスクアダプタと、  
前記 1 以上の稼動情報記憶装置に対する通信インターフェースとなる 1 以上の第 2 ディスクアダプタと  
を備え、  
各チャンネルアダプタには、1 又は複数のチャンネルプロセッサが搭載されており、  
各第 1 ディスクアダプタには、1 又は複数の第 1 ディスクプロセッサが搭載されており、  
各チャンネルプロセッサ及び各第 1 ディスクプロセッサが、前記 1 又は複数の稼動情報格納メモリに稼動情報を格納し、  
前記 1 以上の第 2 ディスクアダプタが、前記蓄積された稼動情報を前記 1 又は複数の稼動情報格納メモリから読み出して前記 1 以上の稼動情報記憶装置に格納し、  
前記 1 以上の稼動情報記憶装置に蓄積された稼動情報が前記保守端末用の記憶装置に格納されない態様で、その蓄積された稼動情報を前記保守用端末に出力する、  
記憶制御システム。

**【請求項 3】**

前記第 2 ディスクアダプタが、前記稼動情報記憶装置から前記稼動情報を読み出して前記保守用端末に送信する、  
請求項 2 記載の記憶制御システム。

**【請求項 4】**

前記稼動情報記憶装置が前記保守用端末に接続され、その稼動情報記憶装置に蓄積された稼動情報が前記保守用端末によって読み出される、  
請求項 2 記載の記憶制御システム。

**【請求項 5】**

前記稼動情報記憶装置は着脱自在である、  
請求項 2 記載の記憶制御システム。

**【請求項 6】**

前記稼動情報記憶装置は、前記ホストデータ記憶装置とは物理的に別の記憶装置であり

、  
（１）第１～第３の接続部を有し、第１及び第２の接続部が前記第２ディスクアダプタに接続され、前記第３の接続部が前記保守用端末に接続されている、又は、

（２）第１と第２の接続部を有し、第１の接続部が前記第２ディスクアダプタに接続され、前記第２の接続部が、前記第２ディスクアダプタに接続されたスイッチを介して前記保守用端末に接続されている、

請求項２記載の記憶制御システム。

**【請求項 7】**

各稼動情報記憶装置は、前記ホストデータ記憶装置としても使用される記憶装置であり、且つ、第１と第２の接続部を有し、前記第１の接続部が前記第２ディスクアダプタに接続され、前記第２の接続部が、前記第２ディスクアダプタに接続されたスイッチを介して前記保守用端末に接続されている、

請求項２記載の記憶制御システム。

## 【書類名】 明細書

【発明の名称】 稼動情報を記憶する記憶制御システム

## 【技術分野】

【0001】

本発明は、稼動情報を記憶する記憶制御システムに関し、具体的には、例えば、多数のディスク型記憶装置をアレイ状に配置して構成されている記憶制御システムに関する。

## 【背景技術】

【0002】

例えば、ワークステーションのシステム環境情報をフレキシブルディスク等の可搬記憶媒体に格納しておき、その可搬記憶媒体からシステム環境情報をハードディスクへ格納したり、そのシステム環境情報をハードディスクから可搬記憶媒体へバックアップしたりする技術が知られている（例えば特許文献1）。

【0003】

【特許文献1】 特開平6-274280号公報。

## 【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、例えば、大容量のデータを取り扱う基幹業務用の記憶システムでは、ホストコンピュータ（以下、単に「ホスト」と言う）とは別体に構成された記憶制御システムを用いてデータが管理されている。この記憶制御システムは、例えば、記憶制御システムとも呼ばれ、多数のディスク型記憶装置をアレイ状に配置して構成されているRAID（Redundant Array of Independent Inexpensive Disks）である。

【0005】

このような記憶システムでは、記憶制御システムの稼動状況を管理するための保守用端末（例えばパーソナルコンピュータ）が備えられる場合がある。保守用端末は、例えばLANを介して記憶制御システムに接続されている。記憶制御システム内で発生した稼動情報は保守用端末に送られ保守用端末内に蓄積される。

【0006】

しかし、これは、保守用端末にとってかなりの負担である。なぜなら、記憶制御システム内では、例えば、1分間に数MB（例えば6メガバイト）の稼動情報が発生し、数時間もすれば膨大な情報量となり、そのような大量の稼動情報を通信し蓄積することは、保守用端末の処理負担となって保守のための処理に差し支え、また、保守用端末の記憶容量の消費も激しいからである。

【0007】

従って、本発明の目的は、記憶制御システムの保守用端末の負担を軽減することにある。具体的には、例えば、本発明の目的は、記憶制御システムの保守用端末の処理負担及び／又は通信負担を軽減することにある。

【0008】

本発明の他の目的は、後述の説明から明らかになるであろう。

## 【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明の第1の側面に従う記憶制御システムは、ホスト装置及び保守用端末に接続される記憶制御システムであって、前記ホスト装置に対する通信インターフェースとなる1以上のチャネルアダプタと、前記ホスト装置からのデータが格納される1以上のホストデータ記憶装置と、前記1以上のホストデータ記憶装置に対する通信インターフェースとなる1以上のディスクアダプタと、前記記憶制御システムの稼動情報が蓄積される1又は複数の稼動情報格納メモリと、前記保守用端末を前記稼動情報格納メモリに接続するためのメモリ接続部とを備える。各チャネルアダプタには、1又は複数のチャネルプロセッサが搭載されている。各ディスクアダプタには、1又は複数のディスクプロセッサが搭載されている。各チャネルプロセッサ及び各ディスクプロセッサが、前記1又は複数の稼動情報格

納メモリに稼動情報を格納する。記憶制御システムは、前記稼動情報格納メモリに蓄積された稼動情報が前記保守端末用の記憶装置に格納される態様で、その蓄積された稼動情報を前記メモリ接続部を介して直接的に前記保守用端末に出力する。

【0010】

本発明の第2の側面に従う記憶制御システムは、ホスト装置及び保守用端末に接続される記憶制御システムであって、前記ホスト装置に対する通信インターフェースとなる1以上のチャンネルアダプタと、前記ホスト装置からのデータが格納される1以上のホストデータ記憶装置と、前記記憶制御システムの稼動情報が蓄積される1以上の稼動情報記憶装置と、前記記憶制御システムの稼動情報が蓄積される1又は複数の稼動情報格納メモリと、前記1以上のホストデータ記憶装置に対する通信インターフェースとなる1以上の第1ディスクアダプタと、前記1以上の稼動情報記憶装置に対する通信インターフェースとなる1以上の第2ディスクアダプタとを備える。各チャンネルアダプタには、1又は複数のチャンネルプロセッサが搭載されている。各第1ディスクアダプタには、1又は複数の第1ディスクプロセッサが搭載されている。各チャンネルプロセッサ及び各第1ディスクプロセッサが、前記1又は複数の稼動情報格納メモリに稼動情報を格納する。前記1以上の第2ディスクアダプタが、前記蓄積された稼動情報を前記1又は複数の稼動情報格納メモリから読み出して前記1以上の稼動情報記憶装置に格納する。記憶制御システムは、前記1以上の稼動情報記憶装置に蓄積された稼動情報が前記保守端末用の記憶装置に格納されない態様で、その蓄積された稼動情報を前記保守用端末に出力する。

【発明の効果】

【0011】

本発明の第1及び第2の側面に従う記憶制御システムによれば、保守用端末の負担が軽減される。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、図面を参照して本発明の一実施形態を説明する。

【0013】

図1は、本発明の第1実施形態に係る記憶制御システムの全体構成を示す。

【0014】

記憶制御システム13（例えばRAID）に、第1通信ネットワーク（例えばSAN（Storage

Area Network））12を介して1以上のホスト端末1が接続される。この場合、一つのホスト端末1に複数台の記憶制御システム13が接続されても良いし、一台の記憶制御システムに複数台のホスト端末1が接続されても良いし、記憶制御システム13が他の記憶制御システムに接続されて、ホスト端末1が記憶制御システム13を介して他の記憶制御システムにアクセスしても良い。

【0015】

ホスト端末1は、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーション等であり、CPU（Central Processing Unit）23、不揮発性及び／又は揮発性のメモリ（例えばROM25又はRAM21）、ハードディスクドライブ19、及び通信ポート17等をハードウェア資源として備えたコンピュータシステムである。ホスト端末1のCPU23が所定記憶領域から（例えばROM25から内部バス51を介して）各種プログラムを読み込んで実行することにより、種々の機能が実現される。ホスト端末1は、通信ポート17から第2通信ネットワーク（例えばLAN）14を介して後述の保守用端末（以下、Service Processorを略して「SVP」と言う）11に接続される。

【0016】

このホスト端末1は、図示しないが、1又は複数のアプリケーションプログラム（以下、「AP」と言う）と、オペレーティングシステム（以下、「OS」と言う）とを有している。APは、例えば、データの読出し先又は格納先となる後述の論理ボリューム番号を含んだI/O要求を、OS3を介して記憶制御システム13に発行する。

## 【0017】

記憶制御システム13は、アレイ状に配設された複数のディスク型記憶装置3が有する1以上の物理ディスク群5を備え、それら物理ディスク群5により提供される物理的な記憶領域上には、論理的な記憶領域である複数の図示しない論理ボリューム(Logical Unit)が設定される。記憶制御システム13は、チャンネル制御部と、1以上のキャッシュメモリ(以下、「CM」と略記)37と、1以上のシェアドメモリ(以下、「SM」と略記)39と、ディスク制御部と、キャッシュスイッチ(以下、「CSW」と略記)41と、保守用端末11とを備える。

## 【0018】

チャンネル制御部は、接続先ホスト端末1との間の通信を制御するものであり、1又は複数のチャンネルアダプタセットを備える。各チャンネルアダプタセットには、1以上のホスト端末1に接続される複数(典型的には2つ)のチャンネルアダプタ(以下、「CHA」と略記)35、35が含まれており、それらCHA35は、実質的に同一の構成になっている。これにより、例えば、一方のCHA35を介してホスト端末1が論理ボリュームにアクセスできなくなった場合には、他方のCHA35を介して同一の論理ボリュームにアクセスすることが行われる。各CHA35は、ハードウェア回路、ソフトウェア、又はそれらの組み合わせで構成することができ、この記憶制御システム13とホスト端末1との間のデータ通信を行う。CHA35には、1以上のホスト端末1に接続される1以上のマイクロプロセッサ(以下、「チャンネルプロセッサ」と言う)36と、SM39に接続される図示しないマイクロプロセッサアダプタ(以下、「MPA」と略記)と、CM37に接続される図示しないデータ転送アダプタ(以下、「DTA」と略記)とが搭載される。チャンネルプロセッサ(以下、「CHP」と略記)36が後述するディスクプロセッサ(以下、「DKP」と略記)44との間で制御情報(例えばプロセッサ間メッセージ)を送受信する等の場合には、MPAを介して制御情報が送受信される。また、ホスト端末1から論理ボリュームにデータが書き込まれる場合(以下、この書き込まれるデータを「ライトデータ」と言う)、及び、論理ボリュームから読み出されたデータ(以下、読み出されるデータを「リードデータ」と言う)が記憶制御システム13からホスト端末1に出力される場合には、ライトデータ及びリードデータはDTAを通過する。各CHP36は、例えば、SM39の所定記憶領域をポーリングしMPAを介して制御情報を取得したり、ホスト端末1から受信した各種コマンドをSM39に格納したり、CM37に格納されているリードデータをCSW41を介して読み出してホスト端末1に送信したり、ホスト端末1から受信したライトデータをCSW41を介してCM37に格納したり、後述する種々の稼動情報を、SM39に用意された第1記憶領域(図示せず)に書き込んだりする。

## 【0019】

各CM37は、揮発性又は不揮発性のメモリである。CM37には、CHA35から後述するディスクアダプタ(以下、「DKA」と略記)43へ渡されるライトデータ、及び、DKA43からCHA35へ渡されるリードデータが一時的に格納される。

## 【0020】

SM39は、CHP36とDKP44により共用される不揮発性又は揮発性のメモリである。SM39には、例えば、稼動情報が書き込まれる第1記憶領域と、上述した制御情報が書き込まれる第2記憶領域とが存在する。

## 【0021】

ディスク制御部は、各物理ディスク群5を制御するものであり、各物理ディスク群5毎に用意されるディスクアダプタセット(図示せず)を備える。ディスクアダプタセットは、複数の(典型的には2つの)ディスクアダプタ43、43を備える。各ディスクアダプタ(以下、「DKA」と略記)43は、1又は複数のマイクロプロセッサ(以下、「ディスクプロセッサ」と言う)44を備えており、そのディスクプロセッサ(以下、「DKP」と略記)44の処理により、ホスト端末1から指定された論理ボリューム番号(以下、「LUN」と略記)を有する論理ボリュームに対してデータの読出し又は書込みを行なう(LUNに限らずその他のコードで論理ボリュームが識別されても良い)。また、各DK



A43は、データの復旧、再構築、パリティの生成等に使われるマイクロプロセッサ（以下、Data Recover and Reconstruct用のプロセッサを略して「DRR」と称する）46を1又は複数個備え、そのDRR46により、論理ボリューム内のデータの復旧等を行う。

【0022】

CSW41は、例えば、高速スイッチング動作によりデータ伝送を行う超高速クロスバススイッチ等のような高速バスとして構成することができる。CSW41は、各CHA35及び各DKA43と、1以上のCM37の中から選択したCM37とを接続する。上述した各CHA35と、各DKA43と、CM37との間のデータ又はコマンドの授受はCSW41を介して行われる。

【0023】

以上が、この実施形態に係る記憶制御システム13の概要である。この記憶制御システム13は、ホスト端末1のAP2からI/O要求を受け、そのI/O要求の内容に基づく処理を実行する。

【0024】

以下、記憶制御システム13におけるI/O要求の処理流れの概要を説明する。なお、その説明では、発行されたI/O要求がリード要求を示す場合とライト要求を示す場合とに分けて説明する。また、そのI/O要求には、リードデータの読出し先又はライトデータの格納先となる論理ボリュームのLUNが含まれているものとする。

【0025】

(1) I/O要求がリード要求を示す場合。

【0026】

CHA35が、ホスト端末1から発行されたI/O要求を受けて、そのI/O要求においてリード要求されているデータ（つまりリードデータ）がCM37の所定記憶領域（所定キャッシュスロット）に存在するか否かの判別を行う。

【0027】

その判別の結果が肯定的の場合、すなわち、リードデータが所定キャッシュスロットに存在する場合（キャッシュヒットした場合）、CHA35が、所定キャッシュスロットからリードデータを取得し、そのリードデータを、ホスト端末1に送信する。

【0028】

一方、上記判別の結果が否定的の場合、すなわち、リードデータが所定キャッシュスロットに存在しない場合（キャッシュミスした場合）、CHA35は、I/O要求に含まれているLUNが割当てられた論理ボリューム（以下、「ターゲットボリューム」）内のリードデータをいったん所定キャッシュスロットにリードすることを指示するための制御情報をSM39の第2記憶領域に格納する。DKA43がその制御情報を読み出すことにより、DKA43によって、ターゲットボリュームからリードデータがリードされて所定キャッシュスロットに格納される。その後、CHA35は、そのリードデータをCM37から取得してホスト端末1に送信する。

【0029】

(2) I/O要求がライト要求を示す場合。

【0030】

CHA35は、ライトデータを含んだI/O要求をホスト端末1から受けて、CM37上の所定キャッシュスロットにデータが存在するか否かの判別を行う。

【0031】

その判別の結果が肯定的の場合、すなわち、データが所定キャッシュスロットに存在する場合（キャッシュヒットした場合）、CHA35は、I/O要求に含まれているライトデータを、上記所定キャッシュスロット内のデータに上書きする。

【0032】

一方、上記判別の結果が否定的の場合、すなわち、データが所定のキャッシュスロットに存在しない場合（キャッシュミスした場合）、CHA35は、ターゲットボリュームか

らデータをリードし一旦所定キャッシュスロットに格納することを指示する制御情報を SM39 に格納する。DKA43 は、その制御情報を読み出すと、そのターゲットボリュームからデータをリードして所定キャッシュスロットに格納する。CHA35 は、上記所定キャッシュスロットに格納されたデータに、上記受けた I/O 要求に含まれているライトデータを上書きする。

#### 【0033】

このようにして、CM37 にライトデータが書き込まれたときは、当該ライト要求は終了したものとして、記憶制御システム 13 からホスト端末 1 に終了報告が返される。なお、CM37 にライトデータが書き込まれた時点では、一般に、そのデータはターゲットボリュームには反映されておらず、その後、DKA43 によって、CM37 からライトデータが読み出されターゲットボリュームに書き込まれる。

#### 【0034】

以上が、この実施形態に係る記憶システムの概要である。なお、この記憶システムでは、例えば、DKA43 と各物理ディスク群 5 とは、直接的に接続されてもよいし、ネットワークを介して間接的に接続されてもよい。また、物理ディスク群 5 と DKA43 とが一体的に構成されても良い。また、CHA35 の各 CHA 毎に 1 つの論理ボリュームが割当てられてもよいし、複数の CHA で 1 つの論理ボリュームが割当てられてもよいし、複数の CHA で 1 つの論理ボリュームが共用されてもよい。

#### 【0035】

以下、この第 1 実施形態に係る記憶制御システムについて、主要な部分について詳細に説明する。

#### 【0036】

各 CHA35 及び各 DKA43 は、HUB55 等のスイッチを介して、保守用端末 11 に接続される。各 CHA35 の各 CHP36 や、各 DKA43 の各 DKP44 及び各 DR46 は、HUB55 を介して SVP11 からコマンドを受信し、受信したコマンドに従う処理を実行する（例えば、DKP44 は、コマンドに応答して DKP44 の駆動を停止する）。

#### 【0037】

SVP11 は、例えば、パーソナルコンピュータやワークステーション等であり、CPU (Central Processing Unit) 27、不揮発性及び／又は揮発性のメモリ（例えば ROM31 又は RAM21）、ハードディスクドライブ 7、第 1 通信ポート 15、及び第 2 通信ポート 53 等をハードウェア資源として備えたコンピュータシステムである。SVP11 の CPU27 が所定記憶領域から（例えば ROM31 から内部バス 9 を介して）各種プログラムを読み込んで実行することにより、種々の機能が実現される。この SVP11 は、第 1 通信ポート 15 から第 2 通信ネットワーク（例えば LAN）を介してホスト端末 1 に接続され、第 2 通信ポート 53 を介して各 CHA35 及び各 DKA43 に接続され、且つ、SM39 に接続される。

#### 【0038】

SVP11 は、図示しないが、OS と、1 又は複数の AP とを有している。例えば、保守用の AP は、第 2 通信ポート 53 を介して所望のプロセッサにコマンドを送信したり、SM39 内の稼動情報を読み出し HDD7 に格納したり、HDD7 内に格納した稼動情報の結果に基づく報告を第 2 通信ネットワーク 14 を介して任意の外部端末（例えば、ホスト装置 1 又は保守業務を行う管理センタの情報処理端末）に送信したりする。

#### 【0039】

さて、この第 1 実施形態では、複数種類の稼動情報が SM39 の第 1 記憶領域に格納される。それら、複数種類の稼動情報は、SVP11 によって読み出され、SVP11 の保守用 AP が、それら複数種類の稼動情報に基づいて、複数種類のモニタ項目に関する情報を算出し、ディスプレイ画面に表示する。

#### 【0040】

以下、図 2 及び図 3 を参照して、第 1 ～ 第 34 のモニタ項目の例と、そのモニタ項目に

関する情報を算出するのに使用される稼働情報とについて説明する。なお、第19～第25のモニタ項目例は、記憶制御システム13がホスト端末1に対してオープンフレーム系の通信プロトコルに従って通信する場合の項目例であり、第16～18及び第26～第34のモニタ項目例は、記憶制御システム13がホスト端末1に対してメインフレーム系の通信プロトコルに従って通信する場合の項目例である。

#### 【0041】

第1のモニタ項目：CHP稼働率

「CHP稼働率」とは、単位時間当たりのCHP36の稼働率であり、例えばパーセントで表される。各CHP36は、自分の稼働開始時刻と稼働終了時刻の少なくとも一方を含むCHP稼働時刻情報をSM39に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各CHP36によって記録されたCHP稼働時刻情報をSM39から読み込み、その稼働時刻情報に基づいて、単位時間当たりの各CHP36の稼働率を算出し表示する。

#### 【0042】

第2のモニタ項目：DKP稼働率

「DKP稼働率」とは、単位時間当たりのDKP44の稼働率であり、例えばパーセントで表される。各DKP44は、自分の稼働開始時刻と稼働終了時刻の少なくとも一方を含むDKP稼働時刻情報をSM39に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各DKP44によって記録されたDKP稼働時刻情報をSM39から読み込み、その稼働時刻情報に基づいて、単位時間当たりの各DKP44の稼働率を算出し表示する。

#### 【0043】

第3のモニタ項目：DRR稼働率

「DRR稼働率」とは、単位時間当たりのDRR46の稼働率であり、例えばパーセントで表される。各DRR46は、自分の稼働開始時刻と稼働終了時刻の少なくとも一方を含むDRR稼働時刻情報をSM39に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各DRR46によって記録されたDRR稼働時刻情報をSM39から読み込み、その稼働時刻情報に基づいて、単位時間当たりの各DRR46の稼働率を算出し表示する。

#### 【0044】

第4のモニタ項目：キャッシュ使用率

「キャッシュ使用率」とは、全てのCM37の記憶容量に対する使用記憶容量であり、例えばパーセントで表される。CHP36、DKP44及びDRR46のうちの少なくとも1つのプロセッサが、所定タイミングで（例えば随時に）、キャッシュ使用率を調べて所定記憶域（例えば自身のローカルメモリ）に書き込み、不定期に又は定期的に（例えば1分おきに）、その所定記憶域内のキャッシュ使用率をSM39に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、キャッシュ使用率をSM39から読み込み表示する。

#### 【0045】

第5のモニタ項目：Writeペンディング

「Writeペンディング」とは、CM37中のデータにおいて、ディスク型記憶装置3に未だ書き込まれていないデータの割合であり、例えばパーセントで表される。CHP36、DKP44及びDRR46のうちの少なくとも1つのプロセッサが、所定タイミングで（例えば随時に）、Writeペンディングを調べて所定記憶域（例えば自身のローカルメモリ）に書き込み、不定期に又は定期的に（例えば1分おきに）、所定記憶域のWriteペンディングをSM39に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、WriteペンディングをSM39から読み込み表示する。

#### 【0046】

第6のモニタ項目：サイドファイル使用量

「サイドファイル使用量」とは、全てのCM37に対する（リモートコピー機能で使用

する) サイドファイルの使用量の割合であり、例えばパーセントで表される。CHP 36、DKP 44 及び DRR 46 のうちの少なくとも1つのプロセッサが、所定タイミングで(例えば随時に)、サイドファイル使用量を調べて所定記憶域(例えば自身のローカルメモリ)に書き込み、不定期に又は定期的に(例えば1分おきに)、その所定記憶域内のサイドファイル使用量を SM39 に書き込む。SVP 11 は、所定タイミングで(例えば定期的に)、Write ペンディングを SM39 から読み込み表示する。なお、「リモートコピー機能」とは、ホスト端末1からのリモートコピー命令に応答して、正ボリュームと副ボリュームとをペア状態にして、正ボリューム内のデータを副ボリューム内へコピーする機能である。リモートコピー機能には、例えば、正ボリュームのデータ更新と副ボリューム内のデータ更新とが同期する「同期モード」と、正ボリュームのデータ更新と副ボリューム内のデータ更新とが同期しない「非同期モード」とがある。また、本明細書で言う「サイドファイル」とは、リモートコピーの際に、正ボリュームから副ボリュームへ転送するデータを一時的にキャッシュ上に蓄える為のデータで、通常のユーザデータとは別に管理される。

#### 【0047】

第7のモニタ項目：非同期モードWriteペンディング

「非同期モードWriteペンディング」とは、全てのCM37に対する(リモートコピーの非同期モードでの)サイドファイル使用量であり、例えばパーセントで表される。CHP 36、DKP 44 及び DRR 46 のうちの少なくとも1つのプロセッサが、所定タイミングで(例えば随時に)、非同期モードWriteペンディングを調べて所定記憶域(例えば自身のローカルメモリ)に書き込み、不定期に又は定期的に(例えば1分おきに)、所定記憶域内の非同期モードWriteペンディングを SM39 に書き込む。SVP 11 は、所定タイミングで(例えば定期的に)、非同期モードWriteペンディングを SM39 から読み込み表示する。

#### 【0048】

第8のモニタ項目：リードヒット率

「リードヒット率」とは、全てのリード要求にそれぞれ対応した全てのキャッシュアクセスにおけるキャッシュヒットの割合であり、例えばパーセントで表される。CHP 36 及び DKP 44 のうちの少なくとも1つのプロセッサが、所定タイミングで(例えば随時に)、リードヒット率を調べて所定記憶域(例えば自身のローカルメモリ)に書き込み、不定期に又は定期的に(例えば1分おきに)、所定記憶域内のリードヒット率を SM39 に書き込む。SVP 11 は、所定タイミングで(例えば定期的に)、リードヒット率を SM39 から読み込み表示する。

#### 【0049】

第9のモニタ項目：チャネルアダプタ SM アクセスパス率

「チャネルアダプタ SM アクセスパス率」とは、単位時間当たりのアクセスパス(ここでは、CHA 35 と SM39 とを結ぶパス)の使用率であり、例えばパーセントで表される。各 CHP 36 は、SM39 へのアクセス開始時刻とアクセス終了時刻の少なくとも一方を含む CHA アクセス時刻情報を SM39 に書き込む。SVP 11 は、所定タイミングで(例えば定期的に)、各 CHP 36 によって記録された CHA アクセス時刻情報を SM39 から読み込み、その時刻情報に基づいて、チャネルアダプタ SM アクセスパス率を算出し表示する。

#### 【0050】

第10のモニタ項目：ディスクアダプタ SM アクセスパス率

「ディスクアダプタ SM アクセスパス率」とは、単位時間当たりのアクセスパス(ここでは、DKA 43 と SM39 とを結ぶパス)の使用率であり、例えばパーセントで表される。各 DKP 44 は、SM39 へのアクセス開始時刻とアクセス終了時刻の少なくとも一方を含む DKA アクセス時刻情報を SM39 に書き込む。SVP 11 は、所定タイミングで(例えば定期的に)、各 DKP 44 によって記録された DKA アクセス時刻情報を SM39 から読み込み、その時刻情報に基づいて、ディスクアダプタ SM アクセスパス率を算

出し表示する。

【0051】

第11のモニタ項目：チャネルアダプタCMアクセスパス率

「チャネルアダプタCMアクセスパス率」とは、単位時間当たりのアクセスパス（ここでは、CHA35とCM37とを結ぶパス）の使用率であり、例えばパーセントで表される。各CHP36は、CM37へのアクセス開始時刻とアクセス終了時刻の少なくとも一方を含むCHAアクセス時刻情報をCM37に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各CHP36によって記録されたCHAアクセス時刻情報をCM37から読み込み、その時刻情報に基づいて、チャネルアダプタCMアクセスパス率を算出し表示する。

【0052】

第12のモニタ項目：ディスクアダプタCMアクセスパス率

「ディスクアダプタCMアクセスパス率」とは、単位時間当たりのアクセスパス（ここでは、DKA43とCM37とを結ぶパス）の使用率であり、例えばパーセントで表される。各DKP44は、CM37へのアクセス開始時刻とアクセス終了時刻の少なくとも一方を含むDKAアクセス時刻情報をCM37に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各DKP44によって記録されたDKAアクセス時刻情報をCM37から読み込み、その時刻情報に基づいて、ディスクアダプタCMアクセスパス率を算出し表示する。

【0053】

第13のモニタ項目：ポートのスループット

「ポートのスループット」とは、ホスト端末1が接続される各ポート（図示せず）を通過したI/O要求の単位時間当たりの数であり、例えばIOPS（アイオーパーセコンド、すなわち、1秒間に通過したI/O要求の数）で表される。各CHP36が、I/O要求の処理時に、ポートのスループットをSM39に書き込み更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、ポートのスループットをSM39から読み込み表示する。

【0054】

第14のモニタ項目：ポートのデータ転送量

「ポートのデータ転送量」とは、ホスト端末1が接続される各ポート（図示せず）を単位時間当たりに通過したデータ量であり、例えばMB/secで表される。各CHP36が、I/O要求の処理時に、ポートを通過したデータ量に基づき、そのポートに対応したデータ量（SM39上の情報）を更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、ポートのデータ転送量をSM39から読み込み表示する。

【0055】

第15のモニタ項目：ポートの応答時間

「ポートの応答時間」とは、ホスト端末1が接続される各ポート（図示せず）について、1つのI/O要求を受けて何らかの応答を返すまでの応答時間長の平均であり、例えばms（ミリ秒）で表される。各CHP36が、I/O要求の処理時に、そのI/O要求についての応答時間長に基づき、そのポートの応答時間（SM39上の情報）更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、ポートの応答時間をSM39から読み込み表示する。

【0056】

第16のモニタ項目：WWNのスループット

「WWNのスループット」とは、ホスト端末1が接続される各ポート（図示せず）を通過した、WWN毎のI/O要求の単位時間当たりの数であり、例えばIOPSで表される。各CHP36が、I/O要求の処理時に、WWNのスループットをSM39に書き込み更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、WWNのスループットをSM39から読み込み表示する。なお、「WWN」とは、「World Wide Name」の略であり、1台のホストに存在する1以上の通信デバイスの各々にユニークに割当てられた識

別子である。

【0057】

第17のモニタ項目：WWNのデータ転送量

「WWNのデータ転送量」とは、ホスト端末1が接続される各ポート（図示せず）を単位時間当たり通過した、WWN毎のデータ量であり、例えばMB/secで表される。各CHP36が、I/O要求の処理時に、そのI/O要求の発行元のWWNを識別し、そのI/O要求に関するデータ量に基づき、そのWWNに対応するデータ量（SM39上の情報）を更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、WWNのデータ転送量をSM39から読み込み表示する。

【0058】

第18のモニタ項目：WWNの応答時間

「WWNの応答時間」とは、1つのI/O要求を受けて何らかの応答を返すまでの応答時間長の平均であり、各WWN毎に、例えばms（ミリ秒）で表される。各CHP36が、I/O要求の処理時に、そのI/O要求についての応答時間長に基づき、そのI/O要求の発行元のWWNの応答時間（SM39上の情報）更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、ポートの応答時間をSM39から読み込み表示する。

【0059】

第19のモニタ項目：論理ボリューム（LU）のスループット

「LUのスループット」とは、単位時間当たり記憶制御システム13が受けたI/O要求のうち、ターゲットとされたI/O要求の数であり、各LU毎に求められ、例えばIOPSで表される。CHP36及びDKP44のうちの少なくとも1つのプロセッサが、I/O要求の処理時に、各LU毎にスループットをSM39に書き込み更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LU毎のスループットをSM39から読み込み表示する。

【0060】

第20のモニタ項目：LUのデータ転送量

「LUのデータ転送量」とは、単位時間当たり格納された又は読み出されたデータ量であり、各LU毎に求められ、例えばMB/secで表される。CHP36及びDKP44のうちの少なくとも1つのプロセッサが、I/O要求の処理時に、格納された又は読み出されたデータ量をSM39に書き込み更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LU毎のデータ転送量をSM39から読み込み表示する。

【0061】

第21のモニタ項目：LUのリード要求性能

「LUのリード要求性能」とは、単位時間当たり記憶制御システム13が受けたリード要求のうち、ターゲットとされたリード要求の数であり、各LU毎に求められ、例えばIOPSで表される。CHP36及びDKP44のうちの少なくとも1つのプロセッサが、I/O要求の処理時に、各LU毎にリード要求性能をSM39に書き込み更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LU毎のリード要求性能をSM39から読み込み表示する。

【0062】

第22のモニタ項目：LUのライト要求性能

「LUのライト要求性能」とは、単位時間当たり記憶制御システム13が受けたライト要求のうち、ターゲットとされたライト要求の数であり、各LU毎に求められ、例えばIOPSで表される。CHP36及びDKP44のうちの少なくとも1つのプロセッサが、I/O要求の処理時に、各LU毎にライト要求性能をSM39に書き込み更新する。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LU毎のライト要求性能をSM39から読み込み表示する。

【0063】

第23のモニタ項目：LUのリードヒット率

「LUのリードヒット率」とは、各LU毎のリード要求にそれぞれ対応したキャッシュ

アクセスにおけるキャッシュヒットの割合であり、例えばパーセントで表される。CHP 36及びDKP 44のうちの少なくとも1つのプロセッサが、I/O要求の処理時に、リードヒット率をSM39に書き込む。SVP 11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LU毎のリードヒット率をSM39から読み込み表示する。

【0064】

第24のモニタ項目：LUのライトヒット率

「LUのライトヒット率」とは、各LU毎のライト要求にそれぞれ対応したキャッシュアクセスにおけるキャッシュヒットの割合であり、例えばパーセントで表される。CHP 36及びDKP 44のうちの少なくとも1つのプロセッサが、I/O要求の処理時に、ライトヒット率をSM39に書き込む。SVP 11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LU毎のライトヒット率をSM39から読み込み表示する。

【0065】

第25のモニタ項目：LUのバックエンド性能

「LUのバックエンド性能」とは、CM37からLUへのデータ転送数であり、各LU毎に、例えばカウンタ数で表される。DKP 44が、I/O要求処理時に（例えばCM37からデータを読み出しLUに格納する場合に）、バックエンド性能を更新しSM39に書き込む。SVP 11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LU毎のバックエンド性能をSM39から読み込み表示する。

【0066】

第26のモニタ項目：論理ボリューム（LDEV）のスループット

第19のモニタ項目「LUのスループット」の「LU」を「LDEV」に読み替えたものである。

【0067】

第27のモニタ項目：LDEVのデータ転送量

第20のモニタ項目「LUのデータ転送量」の「LU」を「LDEV」に読み替えたものである。

【0068】

第28のモニタ項目：LDEVのリード要求性能

第21のモニタ項目「LUのリード要求性能」の「LU」を「LDEV」に読み替えたものである。

【0069】

第29のモニタ項目：LDEVのライト要求性能

第22のモニタ項目「LUのライト要求性能」の「LU」を「LDEV」に読み替えたものである。

【0070】

第30のモニタ項目：LDEVのリードヒット率

第23のモニタ項目「LUのリードヒット率」の「LU」を「LDEV」に読み替えたものである。

【0071】

第31のモニタ項目：LDEVのライトヒット率

第24のモニタ項目「LUのライトヒット率」の「LU」を「LDEV」に読み替えたものである。

【0072】

第32のモニタ項目：LDEVのバックエンド性能（カウンタ数）

第25のモニタ項目「LUのバックエンド性能」の「LU」を「LDEV」に読み替えたものである。

【0073】

第33のモニタ項目：LDEVのドライブ稼働率

「LDEVのドライブ稼働率」とは、単位時間当たりのLDEVへの書き込み時間長の割合であり、各LDEV毎に例えばパーセントで表される。DKP 44が、I/O要求処

理時に（例えばLDEVへデータを格納する場合に）、ドライブ稼働率を更新しSM39に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LDEV毎のドライブ稼働率をSM39から読み込み表示する。

#### 【0074】

第34のモニタ項目：R/W Seq./Rnd. アクセス比

「R/W Seq./Rnd. アクセス比」は、シーケンシャルアクセスとランダムアクセスの比率であって、各LDEV毎に、ライトコマンドとリードコマンド別に求められる。DKP44が、I/O要求処理時に（例えばLDEVへデータを格納する場合に）、そのI/O要求がライトコマンドかリードコマンドか、及び、そのコマンドに応じてどのLDEVにシーケンシャルアクセスとランダムアクセスのどちらを行うかに基づき、R/W Seq./Rnd. アクセス比を更新しSM39に書き込む。SVP11は、所定タイミングで（例えば定期的に）、各LDEV毎のドライブ稼働率をSM39から読み込み表示する。なお、「シーケンシャルアクセス」とは、ディスク型記憶装置3内のディスク上に存在する複数のデータブロックを或るブロックから順番にデータをリード（又はライト）することを言い、「ランダムアクセス」とは、データブロックの並び順に関係なくデータをリード（又はライト）することを言う。

#### 【0075】

上述した第1～第34のモニタ項目例において、第1～第3のモニタ項目は、「プロセス性能」という大項目に属し、第4～第8のモニタ項目は、「キャッシュ性能値」という大項目に属し、第9～第12のモニタ項目は、「アクセスパス稼働率」という大項目に属し、第13～第15のモニタ項目は、「ポート性能」という大項目に属し、第16～第18のモニタ項目は、「WWN性能」という大項目に属し、第19～第25のモニタ項目は、「LUN性能」という大項目に属し、第26～第34のモニタ項目は、「PG/LDEV性能」という大項目に属する（ちなみに、PGとは「Parity Group」の略であり、物理ディスク群を意味する）。保守用端末11は、SM39から全てのモニタ項目を一気に取得しても良いし、大項目毎に取得タイミングをずらしても良い。

#### 【0076】

図4は、第1実施形態において、SVP11に稼動情報が蓄積されるまでの処理流れを示す。以下、図4を参照して、SVP11に稼動情報が蓄積されるまでの処理流れを説明する。

#### 【0077】

各CHA35上の各CHP36や、各DKA43上の各DKP44や各DRR46は、SVP11がSM39から稼動情報を読み出すタイミングと非同期に、複数のモニタ項目のうちの少なくとも1つのモニタ項目の基になる稼動情報を、SM39に格納する。

#### 【0078】

SVP11は、定期的に（或いはユーザの指示に応じて）、SM39にアクセスし、SM39に蓄積された1又は複数種類の稼動情報の全て又は一部を取得し、自分のHDD7に格納する。換言すれば、SM39の第1記憶領域内の稼動情報が、SVP11のHDD7に格納される状態で、SM39からSVP11に送信される。

#### 【0079】

その後、SVP11は、所定のタイミングで（例えばHDD7内に稼動情報を蓄積した後直ちに）、HDD7内の稼動情報に基づく1又は複数のモニタ項目を表示する。

#### 【0080】

図5は、SVP11が行う保守処理の流れの一例を示す。

#### 【0081】

SVP11は、行う保守内容に応じた保守コマンド（例えば、或るアダプタの電源をターンオフするためのコマンド）を、代表アダプタ80に送信する。代表アダプタ80とは、複数のCHA35及び／又は複数のDKA43のうちの1以上のアダプタである。代表アダプタ80は、保守対象アダプタと同種の或るアダプタ（例えば、保守対象アダプタが或るCHA35の場合には別の或るCHA35）であっても良いし、保守対象アダプタの



種類に関わらなくても良い。また、代表アダプタ 80 は、予め設定されていても良いし、SVP 11 が複数の CHA 35 及び／又は複数の DKA 43 の中から任意に選択しても良い。

#### 【0082】

代表アダプタ 80 上の全ての又は一部の所定プロセッサが、受けた保守コマンドに基づく制御情報を SM 39 の第 2 記憶領域（制御情報が書かれる記憶領域）に書き込む。

#### 【0083】

保守対象アダプタの全ての又は一部の所定プロセッサが、その制御情報を SM 39 から読み込み、その制御情報に基づく保守動作を行う。また、保守対象アダプタの全ての又は一部の所定プロセッサが、応答用の制御情報を SM 39 の第 2 記憶領域に書く。

#### 【0084】

代表アダプタ 80 上の全ての又は一部の所定プロセッサが、その応答用制御情報を SM 39 から読み込み、その応答用制御情報に基づく応答信号を SVP 11 に送信する。

#### 【0085】

以上が、第 1 実施形態についての説明である。この第 1 実施形態によれば、SVP 11 は、SM 39 から直接稼動情報を取得するので、各アダプタ 35、43 と SVP 11 との間の通信負荷が軽減される。

#### 【0086】

次に、本発明の第 2 実施形態について説明する。なお、説明が冗長になるのを防ぐ観点から、第 1 実施形態と同じ内容についての説明は省略或いは簡略し、第 1 実施形態との相違点を主に説明する。

#### 【0087】

図 6 は、本発明の第 2 実施形態に係る記憶制御システムの全体構成を示す。

#### 【0088】

記憶制御システム 13 には、ホスト端末 1 からのデータが格納されるディスク型記憶装置 3 とは別に、稼動情報のみが蓄積される専用ディスク型記憶装置（以下、稼動情報記憶装置）59 が用意される。稼動情報記憶装置 59 は、複数の DKA 43 のうちの所定の 1 以上の DKA（以下、代表 DKA 43 D）に接続される。

#### 【0089】

図 7 は、第 2 実施形態において SVP 11 が稼動情報を取得するまでの処理流れを示す。

#### 【0090】

各 CHA 35 上の各 CHP 36 や、各 DKA 43 上の各 DKP 44 や各 DRR 46 は、代表 DKA 43 D が SM 39 から稼動情報を取得するタイミングと非同期に、複数のモニタ項目のうちの少なくとも 1 つのモニタ項目の基になる稼動情報を、SM 39 の第 1 記憶領域に格納する。

#### 【0091】

1 以上の代表 DKA 43 上の全ての又は一部の所定 DKP 44 が、任意の又は所定のタイミングで（例えば定期的に）、SM 39 の第 1 記憶領域に存在する全ての又は一部の稼動情報（例えば或る大項目に属する複数のモニタ項目の基になる稼動情報）を読み出し、稼動情報記憶装置 59 に格納する（このとき、読み出された稼動情報は、SM 39 から消去されても良い）。

#### 【0092】

SVP 11 が、必要に応じて（例えばユーザの要求に応じて又は定期的に）、稼動情報の読み出しを代表 DKA 43 D に要求する。

#### 【0093】

代表 DKA 43 上の全ての又は一部の所定 DKP 44 が、稼動情報記憶装置 59 に存在する全ての又は一部の稼動情報（例えば或る大項目に属する複数のモニタ項目の基になる稼動情報）を読み出し、その稼動情報を、SVP 11 の HDD 7 に格納されない態様で、SVP 11 に送信する。その結果、SVP 11 のメモリに、その稼動情報が一時蓄積され

、その蓄積された稼動情報に基づくモニタ項目が、SVP11の図示しないディスプレイ画面に表示される。

【0094】

以上が、第2実施形態についての説明である。この第2実施形態によれば、稼動情報が、適宜、記憶容量の少ないSM39から記憶容量の多い稼動情報記憶装置59に移され蓄積される。そして、その稼動情報に基づくモニタ項目がSVP11に表示される際、稼動情報がSVP11のHDD7の記憶容量を圧迫することが無い。このため、記憶制御システム13内で各種稼動情報が増え続けても、SVP11の負担は少ない。

【0095】

次に、本発明の第3実施形態について説明する。以下、第2実施形態との相違点を主に説明する。

【0096】

図8は、本発明の第3実施形態に係る記憶制御システムの全体構成を示す。

【0097】

SVP11に、HDDポート63が備えられ、そのHDDポート63に、稼動情報記憶装置59が接続される。これにより、SVP11は、上述した代表DKA43Dを介することなく、直接的に稼動情報記憶装置59から稼動情報を取得することができる。

【0098】

図9は、第3実施形態においてSVP11が稼動情報を取得するまでの処理流れを示す。

【0099】

各CHA35上の各CHP36や、各DKA43上の各DKP44や各DDR46は、代表DKA43DがSM39から稼動情報を取得するタイミングと非同期に、複数のモニタ項目のうちの少なくとも1つのモニタ項目の基になる稼動情報を、SM39の第1記憶領域に格納する。

【0100】

1以上の代表DKA43上の全ての又は一部の所定DKP44が、任意の又は所定のタイミングで（例えば定期的に）、SM39の第1記憶領域に存在する全ての又は一部の稼動情報（例えば或る大項目に属する複数のモニタ項目の基になる稼動情報）を読み出し、稼動情報記憶装置59に格納する（このとき、読み出された稼動情報を、SM39から消去しても良い）。

【0101】

SVP11が、必要に応じて（例えばユーザの要求に応じて又は定期的に）、HDDポート63を介して稼動情報記憶装置59にアクセスし、その記憶装置59内の稼動情報を取得し、その稼動情報に基づくモニタ項目を表示しても良い。換言すれば、稼動情報記憶装置59に存在する全ての又は一部の稼動情報が、SVP11のHDD7に格納されない態様で、稼動情報記憶装置59からSVP11に送信される。その結果、SVP11のメモリに、その稼動情報が一時蓄積され、その蓄積された稼動情報に基づくモニタ項目が、SVP11の図示しないディスプレイ画面に表示される。

【0102】

この第3実施形態では、例えば、図10に示す3つの態様のうちのいずれかの態様で、稼動情報記憶装置59にSVP11を接続することができる。

【0103】

すなわち、例えば、図10（A）に示すように、ディスク型記憶装置3には2つの接続口が備えられているが、稼動情報記憶装置59には、3つの接続口が備えられ、第1及び第2の接続口は、代表DKA43Dに接続され、第3の接続口は、SVP11に接続されても良い。

【0104】

また、例えば、図10（B）に示すように、稼動情報記憶装置59に、ディスク型記憶装置3と同様に2つの接続口が備えられ、第1の接続口は、代表DKA43Dに接続され

、第2の接続口は、代表DKA43Dに接続されたスイッチ71を介してSVP11に接続されても良い。

【0105】

また、例えば、図10(C)に示すように、稼動情報記憶装置59が物理的に別に用意される代わりに、複数のディスク型記憶装置3に、稼動情報が格納されることがない2以上のディスク型記憶装置3Aと、稼動情報が格納される2以上のディスク型記憶装置3Bとが含まれていても良い。その場合、各ディスク型記憶装置3Bには、2つの接続口が用意され、第1の接続口は、DKA43に接続され、第2の接続口は、DKA43に接続されたスイッチ73を介してSVP11に接続されても良い。これにより、SVP11は、2以上のディスク型記憶装置3Bのうちの所望のディスク型記憶装置3Bに直接的にアクセスすることができる。

【0106】

以上が、第3実施形態についての説明である。

【0107】

この第3実施形態によれば、SVP11は、稼動情報記憶装置59（又はディスク型記憶装置3B）から直接稼動情報を取得するので、各アダプタ35、43とSVP11との間の通信負荷が軽減される。

【0108】

また、この第3実施形態によれば、稼動情報が、適宜、記憶容量の少ないSM39から記憶容量の多い稼動情報記憶装置59（又はディスク型記憶装置3B）に移され蓄積される。そして、その稼動情報に基づくモニタ項目がSVP11に表示される際、稼動情報がSVP11のHDD7の記憶容量を圧迫することが無い。このため、記憶制御システム13内で各種稼動情報が増え続けても、SVP11の負担は少ない。

【0109】

ところで、上述した第1～第3実施形態において、下記の変形例が考えられる。

【0110】

例えば、第1～第3実施形態において、SM39が無くても良い。その代わり、SM39の第1記憶領域（稼動情報が格納される領域）は、別の記憶媒体（例えばCM37）に存在しても良い。

【0111】

また、例えば、第1～第3実施形態において、SM39の第1記憶領域には、複数種類の稼動情報にそれぞれ対応した複数のサブ記憶領域が存在しても良い。例えば、第1実施形態では、どの稼動情報がどのサブ記憶領域に対応するのかに関する情報をCHA35及びDKA43上の各プロセッサ（例えばそのプロセッサのローカルメモリ）や、SVP11（例えばSVP11のメモリ）が記憶し、その記憶している情報に基づいて、各種稼動情報を書き込んだり読み出したりしても良い。

【0112】

さらに、例えば、第2～第3実施形態において、稼動情報記憶装置59（又はディスク型記憶装置3B）には、複数種類の稼動情報にそれぞれ対応した複数のサブ記憶領域（例えば論理ボリューム）が存在しても良い。例えば、第2実施形態では、どの稼動情報がどのサブ記憶領域に対応するのかに関する情報を代表DKA43D上の各プロセッサ（例えばそのプロセッサのローカルメモリ）や、SVP11（例えばSVP11のメモリ）が記憶し、その記憶している情報に基づいて、各種稼動情報を書き込んだり読み出したりしても良い。

【0113】

また、例えば、第2～第3実施形態において、稼動情報記憶装置59は、記憶制御システム13に対して着脱自在であっても良い。また、その稼動情報記憶装置59は、持ち運ばれて、或る情報処理端末に接続されても良い。その場合、その情報処理端末が、接続された稼動情報記憶装置59内の稼動情報を読み出し、稼動情報の解析等の処理を行っても良い。

## 【0114】

また、例えば、第1～第3実施形態において、SM39又は稼動情報記憶装置59に存在する多数の稼動情報は、一度に読み出されてもよいし、複数回に分けて読み出されても良い。

## 【0115】

以上、本発明の幾つかの実施形態及び変形例を説明したが、これらは本発明の説明のための例示であって、本発明の範囲をこれらの実施形態及び変形例にのみ限定する趣旨ではない。本発明は、他の種々の形態でも実施することが可能である。

## 【0116】

例えば、本発明の第2の側面に従う記憶制御システム（以下、第2システム）において、前記第2ディスクアダプタが、前記稼動情報記憶装置から前記稼動情報を読み出して前記保守用端末に送信しても良い。

## 【0117】

また、例えば、第2システムにおいて、前記稼動情報記憶装置が前記保守用端末に接続され、その稼動情報記憶装置に蓄積された稼動情報が前記保守用端末によって読み出されても良い。

## 【0118】

また、例えば、第2システムにおいて、前記稼動情報記憶装置は記憶制御システムに対して着脱自在であっても良い。

## 【0119】

また、第2システムにおいて、前記稼動情報記憶装置は、前記ホストデータ記憶装置とは物理的に別の記憶装置であり、

(1) 第1～第3の接続部を有し、第1及び第2の接続部が前記第2ディスクアダプタに接続され、前記第3の接続部が前記保守用端末に接続されている、又は、

(2) 第1と第2の接続部を有し、第1の接続部が前記第2ディスクアダプタに接続され、前記第2の接続部が、前記第2ディスクアダプタに接続されたスイッチを介して前記保守用端末に接続されていても良い。

## 【0120】

また、例えば、第2システムにおいて、各稼動情報記憶装置は、前記ホストデータ記憶装置としても使用される記憶装置であり、且つ、第1と第2の接続部を有し、前記第1の接続部が前記第2ディスクアダプタに接続され、前記第2の接続部が、前記第2ディスクアダプタに接続されたスイッチを介して前記保守用端末に接続されても良い。その際、その稼動情報記憶装置には、ホストからのデータが記憶する第1論理ボリュームと、稼動情報が格納される第2論理ボリュームとが存在しても良い。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0121】

【図1】本発明の第1実施形態に係る記憶制御システムの全体構成を示す。

【図2】第1～第18のモニタ項目の例を示す。

【図3】第19～第34のモニタ項目の例を示す。

【図4】第1実施形態において、SVP11に稼動情報が蓄積されるまでの処理流れを示す。

【図5】SVP11が行う保守処理の流れの一例を示す。

【図6】本発明の第2実施形態に係る記憶制御システムの全体構成を示す。

【図7】第2実施形態においてSVP11が稼動情報を取得するまでの処理流れを示す。

【図8】本発明の第3実施形態に係る記憶制御システムの全体構成を示す。

【図9】第3実施形態においてSVP11が稼動情報を取得するまでの処理流れを示す。

【図10】SVP11とディスク型記憶装置との間の接続態様の例を示す。

## 【符号の説明】

## 【 0 1 2 2 】

1…ホスト端末、3…ディスク型記憶装置、11…保守用端末、35…チャネルアダプタ、36…チャネルプロセッサ、37…キャッシュメモリ、39…シェアドメモリ、41…キャッシュスイッチ、43…ディスクアダプタ、44…ディスクプロセッサ、46…DR  
Rプロセッサ



【図2】

#	大項目	項目
1	プロセッサ性能	CHP稼働率(%)
2		DKP稼働率(%)
3		DRR稼働率(%)
4	キャッシュ性能値	キャッシュ使用率(%)
5		Writeペンディング(%)
6		サイドファイル使用量(%)
7		Async Writeペンディング(%)
8		Read hit率(%)
9	アクセスパス稼働率	CHA SM AccessPath(%)
10		DKA SM AccessPath(%)
11		CHA CM AccessPath(%)
12		DKA CM AccessPath(%)
13	Port性能	スループット(IOPS)
14		データ転送量(MB/s)
15		応答時間[ms]
16	WWN性能	スループット(IOPS)
17		データ転送量(KB/s)
18		応答時間[ms]



図3につながる

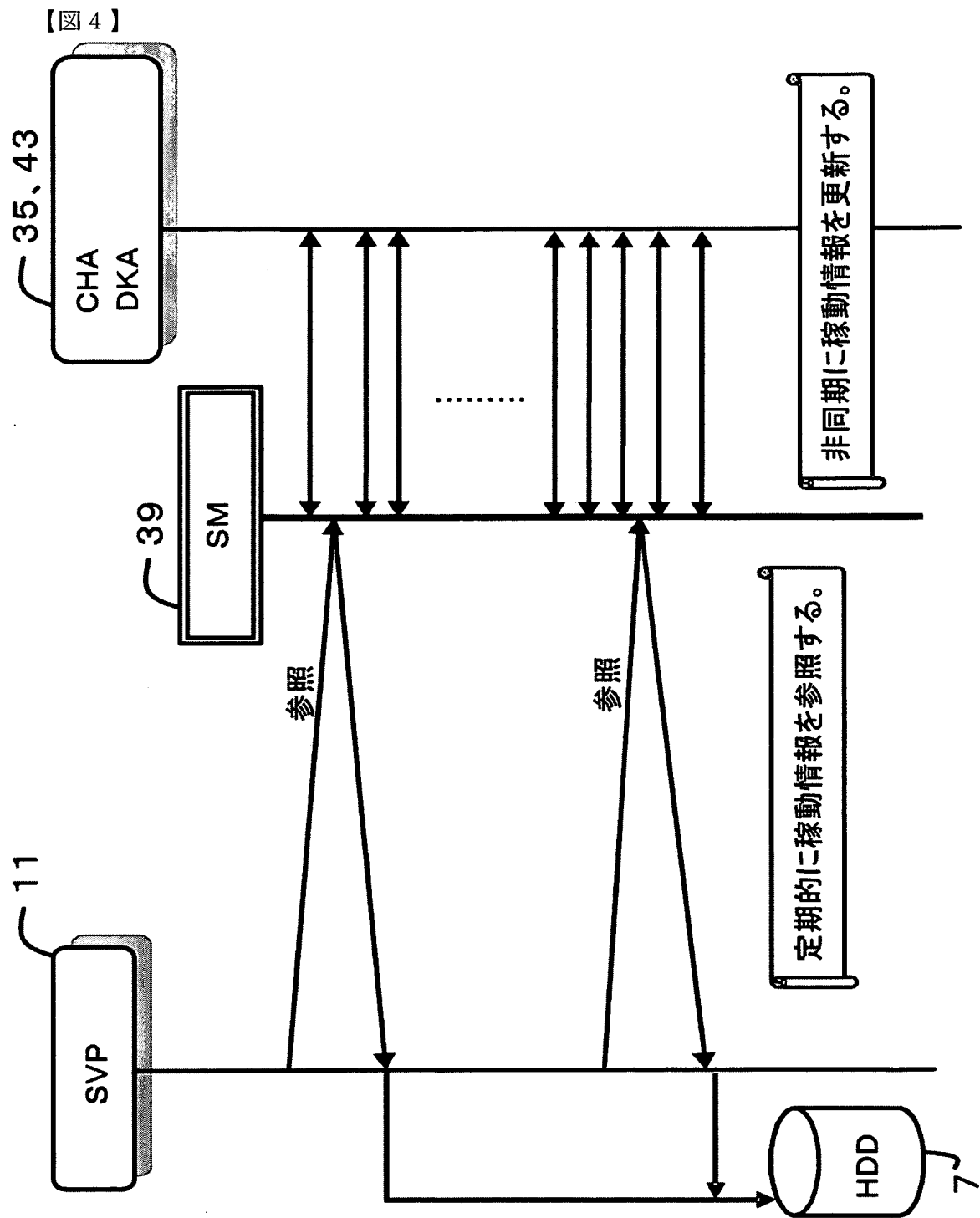
【図3】

図2につながる

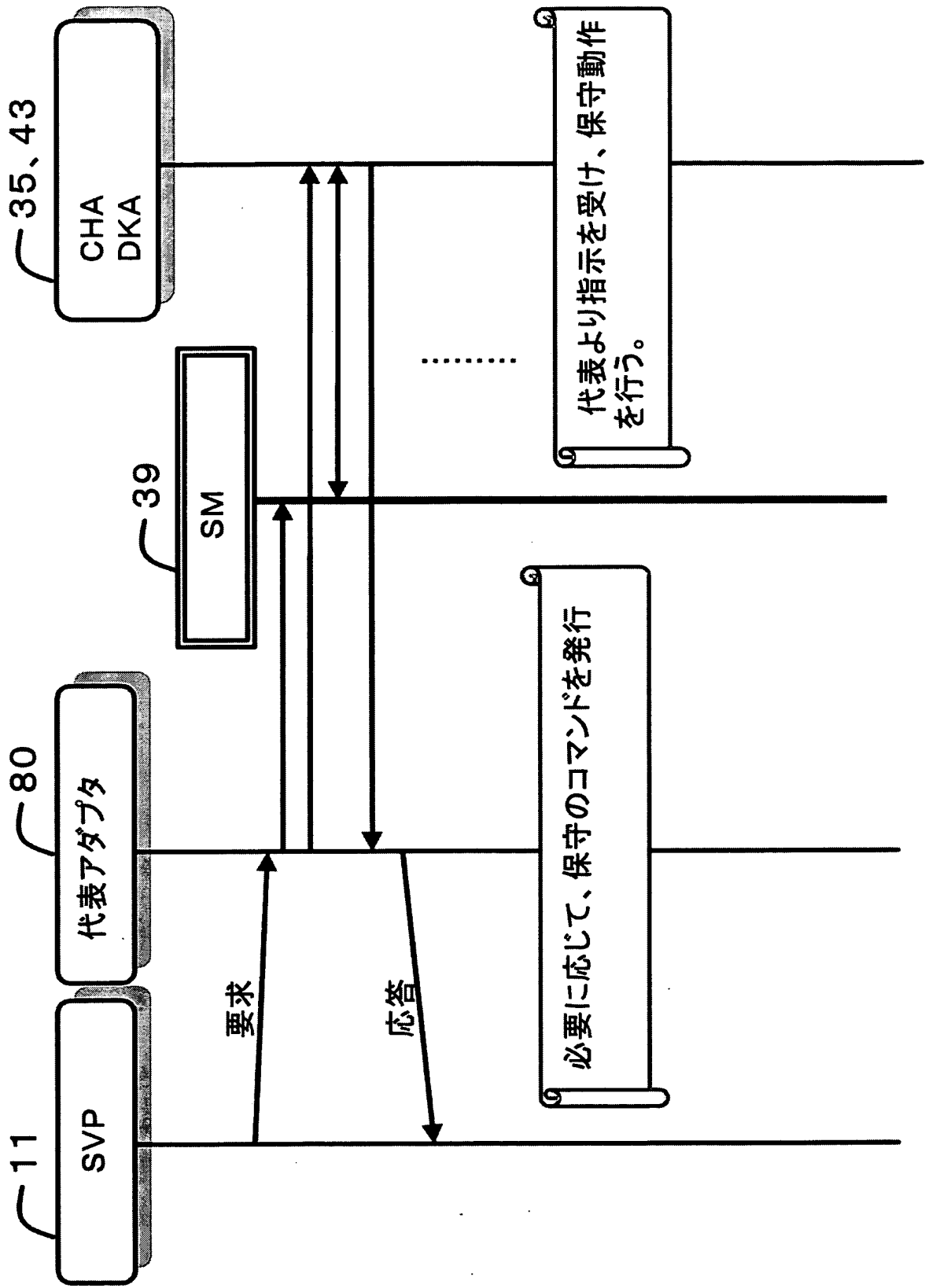


19	LUN性能	スループット(IOPS)
20		データ転送量(MB/s)
21		Read IO性能(IOPS)
22		Write IO性能(IOPS)
23		Read hit率(%)
24		Write Hit率(%)
25		バックエンド性能カウンタ数
26	PG/LDEV性能	スループット(IOPS)
27		データ転送量(MB/s)
28		Read IO性能(IOPS)
29		Write IO性能(IOPS)
30		Read hit率(%)
31		Write Hit率(%)
32		バックエンド性能カウンタ数
33		ドライブ稼働率(%)
34		R/W Seq./Rnd. アクセス比

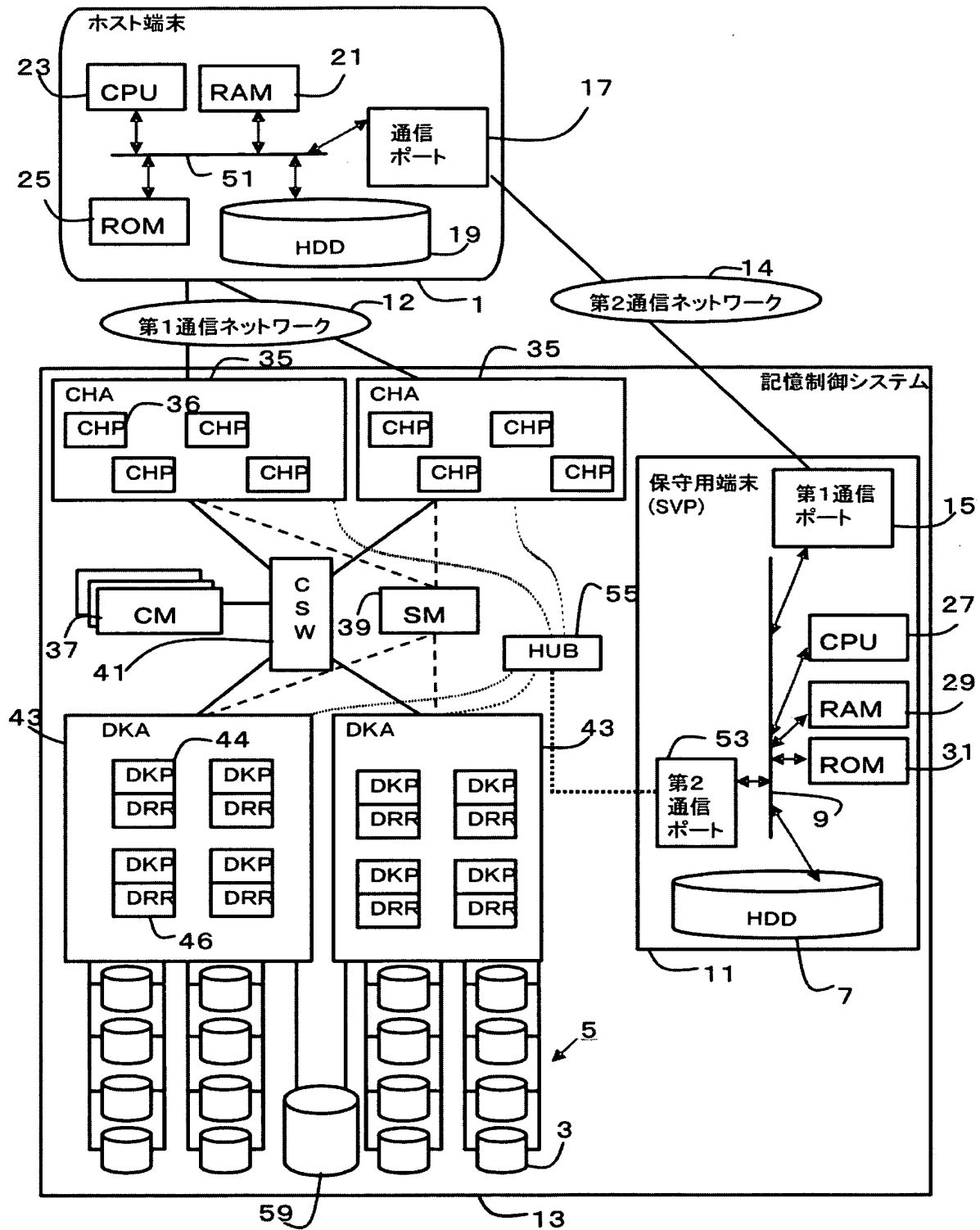




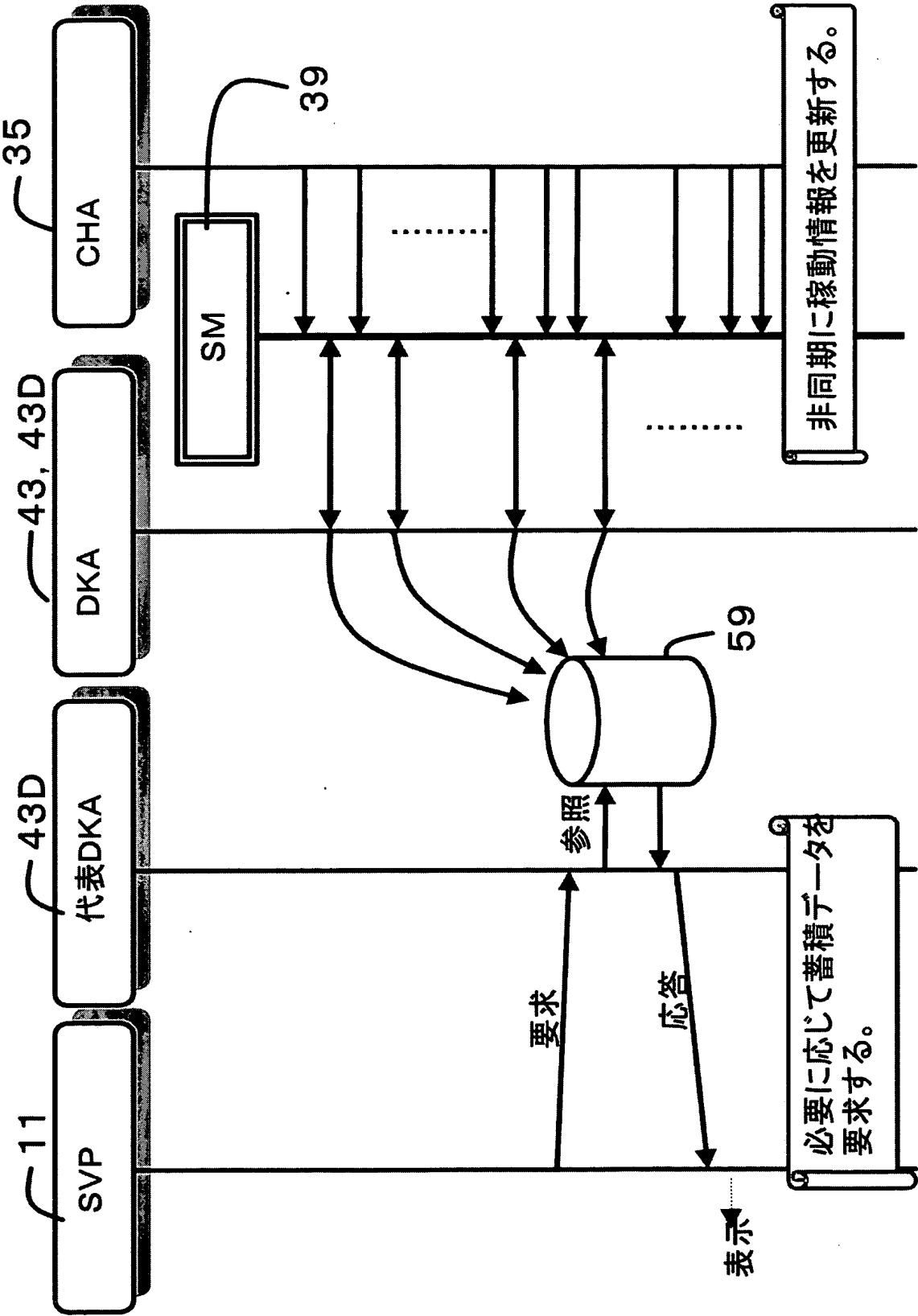
【図5】



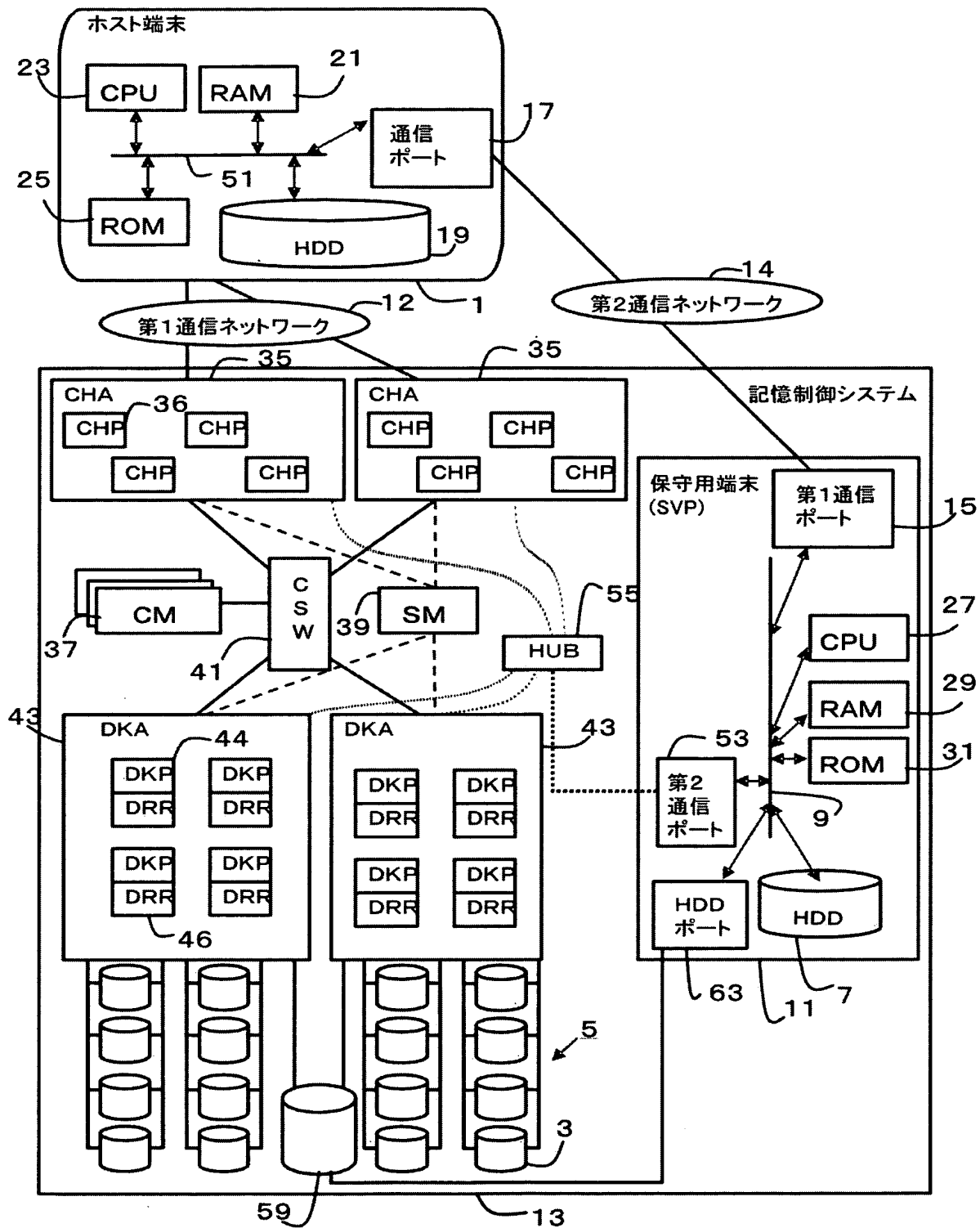
【図 6】



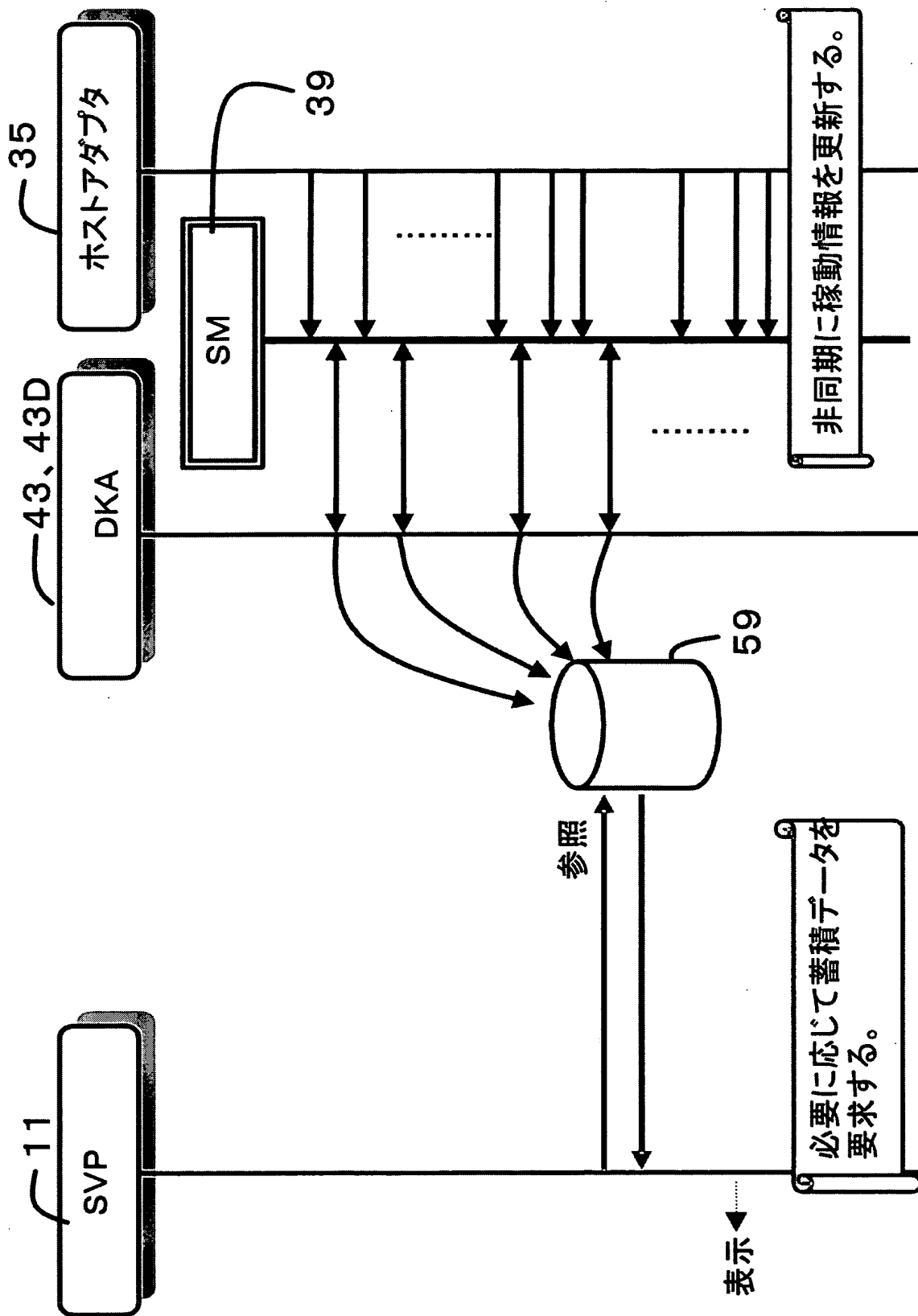
【図 7】



【図 8】

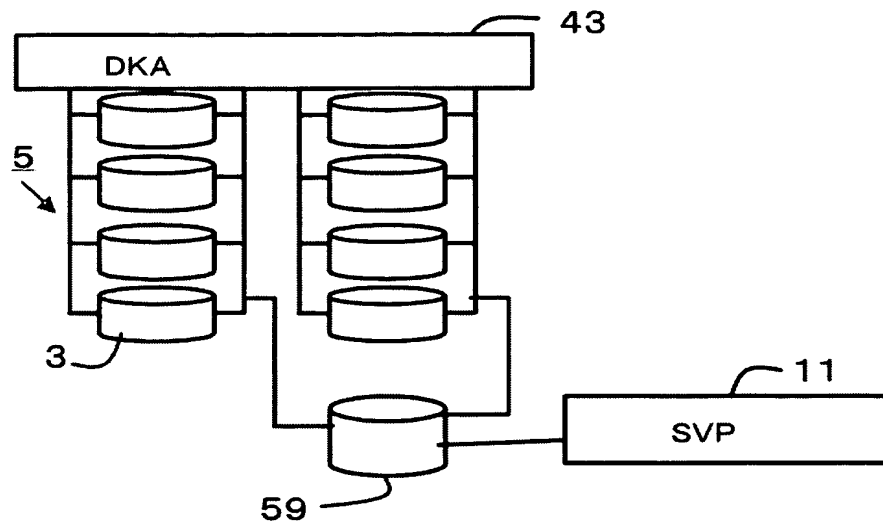


【図 9】

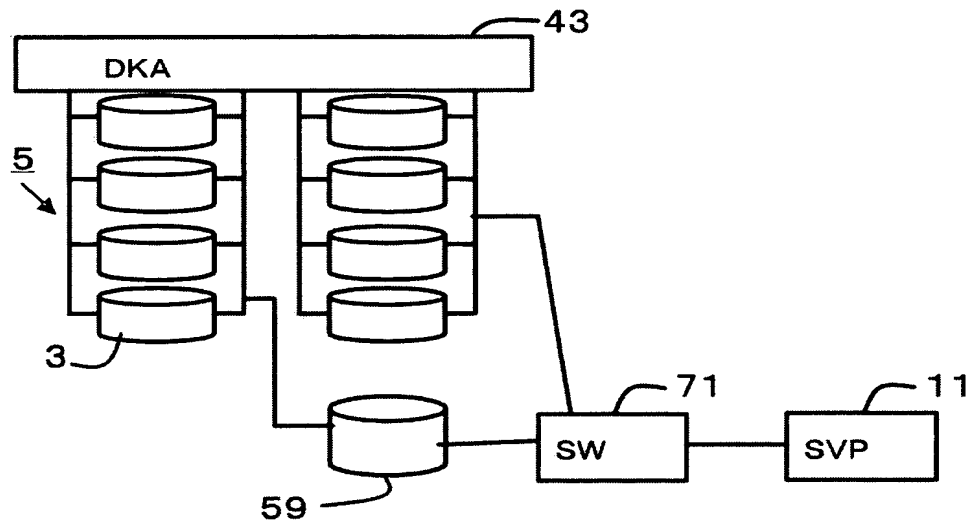


【図10】

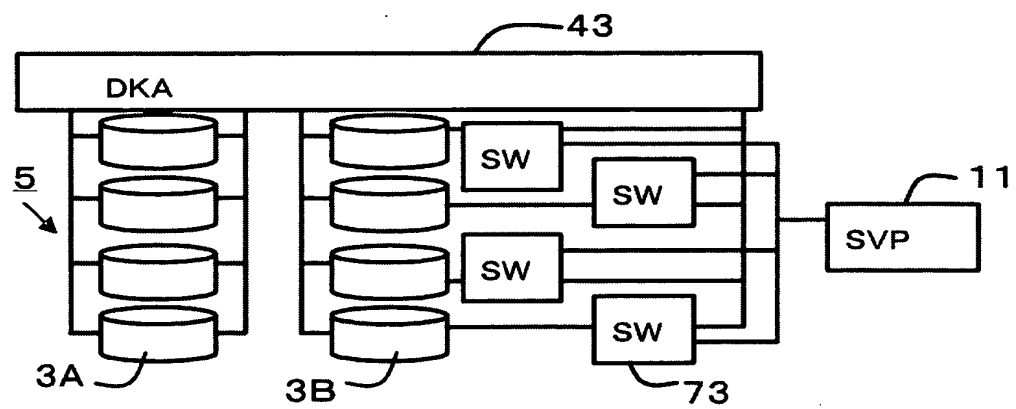
(A)



(B)



(C)



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 記憶制御システムの保守用端末の負担を軽減する。

【解決手段】 記憶制御システム 13 に、その稼動情報が蓄積される 1 以上の稼動情報記憶装置 59 が備えられる。記憶制御システム 13 内の複数の DKA43 のうち、稼動情報記憶装置 59 に接続された代表 DKA43D が、SM39 に蓄積された稼動情報を読み出し、その稼動情報を、稼動情報記憶装置 59 に蓄積する。稼動情報記憶装置 59 に蓄積された稼動情報は、SVP11 の HDD7 に格納されない態様で、SVP11 に出力される。

【選択図】 図 8



認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2 0 0 4 - 0 0 4 5 4 0
受付番号	5 0 4 0 0 0 3 6 1 1 4
書類名	特許願
担当官	第七担当上席 0 0 9 6
作成日	平成 1 6 年 1 月 1 3 日

< 認定情報・付加情報 >

【提出日】 平成16年 1月 9日

特願 2 0 0 4 - 0 0 4 5 4 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 5 1 0 8 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 1 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都千代田区神田駿河台 4 丁目 6 番地  
氏 名 株式会社日立製作所